

20 년 월 일 요일

시간 : 장소 : 
 학교 학년 반
 번 이름 :

만지락 양초

색깔별 양초 왁스를 사용하여 재미 있는 양초를 만들어 보고, 양초가 타는 원리를 공부해보자.

실험키트구성

만지락 양초-동물세트

준비물

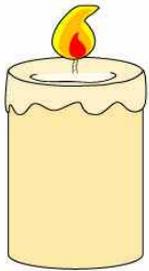
라이터(성냥 등으로 대체 가능)

생각해보기

양초는 어떻게 만들까요?

실험방법

1. 양초에 대해 알아보고 양초의 연소를 보며 그 원리를 알아봅니다.



 양초의 원료

 양초의 기원

 양초의 연소원리

2. 제품에 포함되어 있는 '만드는 법'에 따라 만지락 양초를 만듭니다.

실험시 주의사항

- 불을 붙인 상태에서 초를 옮기거나 만지지 않습니다.
- 화재 및 화상에 주의합니다.

확인학습

1. 양초에 직접 불을 붙이면 불이 붙을 까요?

2. 심지에 불을 붙이면 불이 붙은 이유는 무엇일까요?

원리학습

양초의 원료 양초는 파라핀이나 밀랍으로 만들어 가운데 심지를 세워 불을 붙입니다.

양초의 기원 불분명하지만 옛날부터 밀랍이 알려져 있었으며, 몸바이나 그리스의 유적, 중국의 분묘에서 청동으로 만든 촛대가 발견된 것으로 보아 아마도 BC 3세기에는 이미 존재하였을 것으로 짐작됩니다. 유럽에서는 오랫동안 밀랍이나 수지로 만든 양초가 사용되었으나, 1800년 초기에 스테아린 양초와 파라핀 양초가 발명되어 유백색의 아름답고 밝은 양초를 기계적으로 대량 생산하게 되었습니다.

양초의 연소 원리 고체인 양초에 바로 불을 붙이면 불이 붙지 않습니다. 심지에 불을 붙이면 양초 속 파라핀이 녹아(액체) 모세관 현상에 의해 심지를 따라 올라가게 됩니다. 심지의 끝 부근에 도착한 파라핀이 기화하고, 그것이 공기 중의 산소와 만나 타면서 빛과 열이 나는 것입니다. 심지의 재료도 가연성이므로 서서히 타서 짧아지는데, 그 속도와 양초가 줄어드는 속도가 균형을 이루도록 심지의 굵기를 알맞게 하거나 미리 붕사용액으로 처리해서 잘 타지 않게 해야 합니다.

느낀점

■ 교사용 실험 자료실 ■

실험 제목	만지락 양초		실험 원리	양초의 연소 원리, 왁스의 종류	
실험 시간	60분	실험 분야	일반, 공작	실험 방법	개별 실험
세트구성물	만지락 양초-동물세트				
교사준비물	라이터(성냥 등으로 대체 가능)		학생준비물		
실험 결과	만들어진 양초 작품 1개를 가져갈 수 있습니다.				
실험팁	<p>TIP 1. 다른 색깔의 왁스를 만질 때는 휴지로 손을 깨끗이 닦아낸 후 만져야 깨끗이 색깔이 나옵니다.</p> <p>TIP 2. 다 만든 후에도 휴지로 손을 먼저 닦고 비누로 씻어 주십시오.</p> <p>TIP 3. 햇볕이 드는 곳이나 온도가 높은 곳에 보관하지 마세요.</p> <p>TIP 4. 불을 붙인 상태에서 초를 옮기거나 만지지 마십시오.</p> <p>TIP 5. 불을 붙일 때나 붙어 있을 때 화재 및 화상에 주의하도록 지도하십시오.</p>				

확인학습

- 양초에 직접 불을 붙이면 불이 붙을 까요?
파라핀(양초몸체)이 녹기만 하고, 불이 붙지는 않습니다.
- 심지에 불을 붙이면 불이 붙은 이유는 무엇일까요?
심지에 먼저 불이 붙으면 그 높은 열에 의하여 파라핀이 기화되며 기화된 파라핀에 불이 붙으면서 계속 연소를 하게 됩니다.

양초의 연소 원리

정확히 표현하자면 양초 속에는 파라핀이라는 물질이 들어있습니다.

심지에 불을 붙이면 이 열로 파라핀이 녹으면서 기체화하고 증발한 파라핀이 공기 중의 산소와 결합하여 가연성 혼합기를 형성한 후 심지의 열에 의해 연소합니다. 즉, 파라핀을 녹이기 위해서 불쏘시개로 쓰는 것이며, 심지 속에 녹아들은 파라핀이 스며들어 연소를 지속하게 하는 것입니다.

불꽃은 산소와 파라핀이 닿는 부분에 생깁니다. 그 안쪽에는 공기의 대류로 인해 약간의 산소가 들어갈 수 있습니다. 그러나 대부분 파라핀이 들어있습니다.

양 초 (candle)

파라핀 납 등과 같은 적당한 온도에서 녹는 가연성 고체를 원통형 등으로 성형하고, 그 중심에 무명 등의 심지를 삽입한 등화용 연료의 하나.

기원은 불분명하지만 옛날부터 밀랍이 알려져 있었으며, 봄베이나 그리스의 유적, 중국의 분묘에서 청동으로 만든 촛대가 발견된 것으로 보아 아마도 BC 3세기에는 이미 존재하였을 것으로 짐작된다. 유럽에서는 오랫동안 밀랍이나 수지로 만든 양초가 사용되어 왔으나, 1800년 초기에 스테아린 양초와 파라핀 양초가 발명되어 유백색의 아름답고 밝은 양초를 기계적으로 대량 생산하게 되었다

왁스나 쇠기름 또는 서서히 연소하는 유사한 물질로 이루어져 있으며, 섬유질의 심지를 넣어 원통 모양으로 만든 광원(光源)이다. 지금은 대부분 장식용 하거나 의례적인 목적으로 사용된다. 이집트와 크레타에서 기원전 3000년경에 사용되던 촛대가 발견된 것으로 보아, 양초는 일찍이 고대 시대부터 사용되었음을 알 수 있다. 중세 유럽에서는 쇠기름을 사용한 양초가 널리 사용되었다. 1292년 파리의 조세 장부에는 71명의 양초 제조업자가 등록되어 있다. 19세기에 프랑스의 화학자 미셸 외젠 슈브릴이 지방의 글리세린에서 지방산을 분리하여 스테아르산을 만들었고, 이것으로 우수한 양초를 만들었다. 그 후 양초 원료를 만드는 새로운 공정이 계속해서 개발되었다. 스테아린 외에 두 가지 중요한 원료, 즉 향고래의 두강(頭腔)에서 얻어지는 경랍(鯨蠟)과 석유에서 얻어지는 파라핀 왁스가 발견되었다. 파라핀과 스테아르산의 화합물은 양초의 기본 원료가 된다. 양초에 불을 붙이면 불꽃에서 나오는 열이 심지 근처의 왁스를 녹인다. 녹은 왁스는 모세관 작용에 의해 위로 올라가고 열에 의해 기화된다. 불꽃은 기화된 왁스 증기가 연소하는 것이다. 양초를 만드는 주형 기계는 19세기에 개발되었다. 이 주형 기계는 금속 탱크 안에 교대로 가열하고 냉각시킬 수 있는 여러 줄의

주형이 있고, 주형을 냉각시킨 후에 주형을 통과하는 피스톤을 따라서 심지를 넣는다. 냉각된 양초가 나오면 심지가 끊어진다. 표준 양초 또는 국제 규격의 양초는 광원의 세기를 측정하는 데 쓰였다. 이 표준 양초는 원래 시간당 120개의 촛농을 태우는 1/6파운드(약 76g)의 향고래 왁스 양초로 정의되었다. 그러나 1921년에 광원의 세기가 백열등을 기준으로 삼기로 결정되어 더 이상 양초를 기준으로 하지 않게 되었다. 요즘 사용하는 양초는 색깔, 모양, 크기가 매우 다양하다. 밀랍을 첨가하기도 하며 향을 넣기도 한다. 양초 공예는 널리 알려진 취미 활동이다. 우리 나라에서 보통 양초라고 부르는 것은 녹인 초에 심지를 담가 만든 양초(주형 양초와 왁스 양초도 포함)인데, 이것은 서양에서 건너온 초라는 의미에서 '양초'라고 부르게 되었다.

파라핀 [paraffin]

파라핀계 탄화수소 또는 고급 포화탄화수소로 이루어진 파라핀납이나 유동파라핀의 총칭으로 주된 특징은 반응성이 약하고 화학약품에 대하여 내성이 있는 점이다. 중유유분에 함유되어 있으며 양초나 전기절연재료 등으로 쓰인다.

‘친화력이 빈약하다’는 뜻의 라틴어에서 명명된 이들 물질은 반응성이 약하고 화학약품에 대하여 내성(耐性)이 있다. 파라핀납은 무색 · 반투명한 고체로 고정(固形)파라핀 · 석랍(石蠟)파라핀이라고 한다. 정제(精製)의 정도 · 성분 등에 의하여 여러 가지 **녹는점**을 나타내는데, 47~65℃의 범위이다. 주성분은 곧은 사슬의 파라핀계 탄화수소로 되어 있다. 탄소원자수가 16~40에 분포하며 특히 20~30의 것이 많다. 중유유분(重油溜分)에 함유되어 있으며 냉각되어 석출된 것에 압력을 가하여 여과해서 얻는다. 양초 · 파라핀지(紙) 제조, 전기절연 재료, 크레용의 원료 등으로 사용된다. **유동파라핀**은 석유에서 얻는 윤활유의 유분을 잘 정제한 것이며, 무색으로 휘발성이 적으며 거의 냄새가 없는 액체이다. 연고 · 좌약 등의 기제(基劑)로도 이용된다.

밀랍 [蜜蠟, beeswax]

벌집에서 가열압착법 · 용제추출법 등에 의해 채취하는 동물성 고체랍으로 주성분은 멜리실알코올의 팔미트산 에스터와 세로트산이다. 점착성이 있는 비결정성 물질로 화장품, 전기의 절연제, 마룻바닥의 도료, 양초 등의 원료로 사용된다. 주성분은 멜리실알코올의 팔미트산에스터와 세로트산이고, 이 밖에 여러 가지 지방산 · 알코올 및 고급탄화수소 등이 함유되어 있다.

녹는점 62~63℃, 비중 0.961~0.973, **굴절률** 1.456~1.459, **비누화값** 86~93, **아이오딘값** 8~14이다. 밀랍은 약간의 **점착성**이 있는 **비결정성 물질**이다.

소랍(素蠟)은 **황갈색**을 띠고 특수한 냄새가 나는데, 햇볕에 쬐거나 활성백토 처리(活性白土處理) 등의 탈색 정제에 의해 **흰색(백랍)**이 되어 **점착력**이 약해진다.

용도는 제과, 각종 약제의 기초제, **화장품** 등에 사용되며, 이 밖에 전기의 절연제, **광택제**, **방수제**, 색연필 등의 제조에도 사용되고, 마룻바닥의 도료나, **크리스마스** 때 사용되는 양초의 원료로도 중요하다.